MOBILE LEARNING E A GRAVAÇÃO DE VÍDEOS PARA INVESTIGAR A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.

SÃO PAULO/SP JULHO/2018

Ademir Cenati - unicsul - ademir.cenati@cruzeirosul.edu.br
Vilma Silva lima - Unicsul - vilma.lima@cruzeirosul.edu.br
Carlos Fernando de Araújo Junior - Unicsul - carlos.araujo@cruzeirosul.edu.br
Eduardo Jesus Dias - Unicsul - eduardo019@gmail.com

Tipo: Investigação Científica (IC)

Natureza: Relatório Final de Pesquisa

Categoria: Métodos e Tecnologias

Setor Educacional: EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA

RESUMO

Uma das questões mais polêmica no contexto do sistema de ensino brasileiro diz respeito aos problemas de aprendizagem em matemática, esse tema toma uma dimensão mais significativa quando diz respeito ao ensino das ciências exatas e as avaliações realizadas pelo MEC. A presente pesquisa descreve uma proposta do uso conjugado entre o AVA – Blackboard e o Software Geogebra. A metodologia utilizada para o presente estudo foi a da pesquisa experimental, onde foram apresentados aos alunos e professores de matemática os recursos e as potencialidades do GeoGebra e Blackboard e além disso, utilizou-se a técnica de gravação de vídeos das atividades efetivadas para análise posterior. O que proporcionou ao estudo conclusões bastante interessantes. A aplicação do estudo ocorreu em uma escola de segundo grau da cidade de São Paulo. A aceitação por parte dos sujeitos foi bastante interessante, inclusive ensejando novas aplicações, futuras, para além dos conteúdos apresentados neste artigo.

Palavras-chave: Educação Matemática; Teoria da Atividade; Gravação em vídeo; Tecnologia Educacional; Geogebra; Blackboard.

1 INTRODUÇÃO

Em meio a um mundo globalizado, diversas atividades se modificam e, para que se tornem rápidas e eficientes, lançam mão do uso de tecnologia em seus respectivos segmentos; a área educacional, por sua vez não foge a essa realidade. Nesse contexto, os meios de aprendizagem tradicionais sofrem transformações diárias e significativas, com adaptações de métodos e processos visando atualizar e diversificar o modo de ensinar e a aprender. Diante dessas transformações inerentes a sociedade contemporânea, muitos professores e instituições de ensino, nas diversas áreas do conhecimento e nos diversos níveis de ensino se utilizam de novas estratégias que buscam despertar nos alunos as múltiplas inteligências. Os alunos nos dias de hoje, em função, justamente, da tecnologia desenvolvem hábitos diferenciados de estudos. Utilizando-se de recursos até então não presentes em sala de aula, como por exemplo, os dispositivos móveis.

Ensinar e aprender Matemática sempre foram tarefas difíceis podemos afirmar que a metodologia tradicional empregada, ainda hoje, no ensino da matemática, não acompanha o desenvolvimento tecnológico da sociedade e exige dos alunos excesso de técnicas operatórias muitas vezes sem aplicação ou justificativas na realidade do aluno. Vivemos em um mundo de alta tecnologia e o ensino desta disciplina não está conseguindo criar conexões com este mundo. Recursos tecnológicos como a calculadora e o computador, estão cada vez mais presentes nas atividades do dia a dia, no entanto quase não são usados em sala de aula. Na prática, vê-se um ensino matemático em descompasso entre o que o aluno aprende na escola e o que a sociedade realmente exige dos seus cidadãos.

Nosso trabalho tem como objetivos: medir o impacto do uso de um software educacional denominado *GeoGebra* afim de avaliar o estudo da Trigonometria através do uso de *tablets* e *smatphone* em sala de aula e avaliar o uso deste software educacional em conjunto com o ambiente virtual de aprendizagem *Blackboard*. Criado por Markus Hohenwarter, o *GeoGebra* é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O *GeoGebra* reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. O *Blackboard* é um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido para ser utilizado nas práticas educativas que se interessam pela aplicação de novas tecnologias interativas da rede no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo e potencializando ambas as formas, presencial ou a distância. O ambiente pode ser configurado conforme a necessidade da instituição e propõe ao corpo docente autonomia na escolha e utilização das diversas

ferramentas possíveis para a obtenção da melhor experiência educacional.

A metodologia utilizada para a elaboração deste artigo foi a pesquisa bibliográfica para ratificar as teorias existentes e compreender o estado da arte do ensino da matemática. Além disso, nossa pesquisa teve caráter experimental por ser mais flexível e podendo ser manipulada durante o processo. Para este artigo, o uso do *Blackboard* e do software *Geogebra* foi estudado no cenário da Educação Matemática, em uma investigação do ensino da Trigonometria com um grupo de alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola da cidade de São Paulo. Neste estudo, os suportes utilizados foram o *tablet* e o *Smartfone*, para desenvolver as ações pedagógicas propostas e apresentarem as atividades a serem realizadas. Além disso, como técnica para a observação dos sujeitos da pesquisa (alunos) utilizamos a gravação de vídeo durante o desenvolvimento da atividade. Essa técnica foi escolhida para arquivar os resultados obtidos e facilitar a análise dos dados posteriormente. Essa estratégia foi de extrema relevância na medida em que os registros presentes no vídeo produziram descrições que puderam ser relacionados à teoria da Atividade.

O uso de gravação de vídeo como recurso encontra respaldo em: Powell Quintaneiro (2015), segundo eles a técnica permite que a pesquisa consiga ter várias perspectivas de análise, já que quando se grava uma investigação, essa pode ser vista inúmeras vezes durante a avaliação e a análise dos conteúdos. Além disso, questões relacionadas ao ambiente e ao não verbal dos alunos podem ser consideradas. Para os autores, esse método para trabalhos acadêmicos na área da Educação Matemática permite descobrir como alunos desenvolvem seus pensamentos e raciocínios matemáticos, já que vídeos conseguem captar emoções, através de gestos e expressões.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA

O estado da arte das teorias utilizadas no presente artigo encontrou ressonância em autores tais como: Powell e Quintaneiro, Asbahr, Vygotsky, Libânio, Leontiev. Os dois primeiros pesquisadores ratificam a técnica utilizada por nós, ou seja, o uso de tecnologia de gravação de vídeo como estratégia para descobrir como os alunos desenvolvem o raciocínio matemático e se comportam diante de questões matemáticas. Os demais pesquisadores foram utilizados a partir da perspectiva da teoria da Atividade (TA), entendida como uma prática sensorial que dá início ao desenvolvimento histórico-social do homem, na medida em que transformam objetivo em resultado por meio de uma ação. A teoria da Atividade estabelece ainda que a memória, a imaginação, o pensamento e a emoção são formas distintas de atividade, e que o pensar e o fazer não

se situam em polos opostos. A TA, portanto, se manifesta na atividade profissional.

Teoria da Atividade (TA)

Segundo Asbahr (2005), a teoria da atividade pode ser entendida, de acordo com os estudos de Karl Marx, como uma prática sensorial que dá início ao desenvolvimento histórico-social do homem. Nessa linha de pensamento, Vygotsky, um dos precursores da Teoria da Atividade (TA), iniciou suas pesquisas com psicólogos e pedagogos em 1920 e seguiu desenvolvendo-as até 1934, quando a base teórica da psicologia histórico-cultural estava formada (LIBÂNEO, 2004).

Posteriormente, foi Leontiev, um dos seguidores de Vygotsky, quem sistematizou o verdadeiro conceito de atividade, que é a principal mediação entre o homem e o mundo. Toda e qualquer ação humana orienta-se para um objeto e a atividade tem, então, um caráter objetual, obtendo sucesso quando seu conteúdo objetual é estabelecido (LIBÂNEO, 2004).

Necessidade, objeto e motivo são componentes estruturais da atividade. Além desses, a atividade não pode existir senão pelas ações, constituindo-se pelo conjunto de ações subordinadas a objetivos parciais advindos do objetivo geral. Assim como a atividade relaciona-se com o motivo, as ações relacionam-se com os objetivos.

Com isso, a seguir, na Figura 1, é possível observar o modelo do sistema de atividade:

Figura 1: Modelo do Sistema de Atividade Fonte: Engeström (1987)

A partir da estrutura observada na Figura 1, foi possível esquematizar a proposta sugerida aos alunos e gravadas por nós. Na Figura 2 é possível visualizar como todos os elementos da atividade se correlacionam entre si.

Figura 2: Representação do modelo da atividade na área de Educação Matemática
Fonte: Os Autores

No esquema mostrado na Figura 2, têm-se os *tablets, smartphones*, o *blackboard* e a internet como mediadores, ou seja, como os instrumentos facilitadores que vão subsidiar o ensino aos alunos, que, por conseguinte são os sujeitos do sistema. Aqui, o objeto da atividade é a análise de aprendizagem dos conceitos de Trigonometria; as regras são as resoluções das atividades individuais com conceitos não aprendidos; a comunidade corresponde aos alunos da 2ª série do Ensino Médio, juntamente com os professores e equipe do colégio; e, por fim, a divisão do trabalho diz respeito às respostas individuais de cada item.

Executar este trabalho diante da perspectiva da Teoria da Atividade possibilitou que todos os objetivos pudessem ser mais bem visualizados e encarados mediante o âmbito da TA, ou seja, com o objetivo de analisar as questões respondidas pelos estudantes foi possível conectar suas ações individuais com as ações coletivas e finalizar o estudo a partir das regras estabelecidas.

2.2 Blackboard e Geogebra

O presente estudo, pautado na Teoria da Atividade, optou por utilizar a plataforma *Blackboard* e o aplicativo *Geogebra* como mediadores da atividade proposta para atingir o objetivo desejado, que era compreender como essas plataformas auxiliam a

aprendizagem de estudantes do 2º ano do Ensino Médio no que diz respeito à Educação Matemática, mais especificamente, aos conceitos e resoluções de Trigonometria. Dessa forma, a primeira etapa da pesquisa, a qual constituiu metodologicamente produzir conteúdos para ser inserido no *BlackBoard* que explicassem a Trigonometria, seus conceitos e suas questões de raciocínio algébrico e geométrico. O objetivo específico dessa etapa foi compreender a capacidade de aprendizagem dos alunos em relação às teorias trigonométricas a partir de um dos mediadores do estudo – no caso – *Blackboard* _ *Geogebra*. Essa situação em que o aluno obtém seu ensino através de um meio que não é o mais comum é conhecida como sala de aula invertida ou *flipped classroom*. Segundo Brame (2013), a sala de aula invertida é compreendida como sendo a inversão do ensino tradicional, proporcionando ao aluno que tenha seu primeiro contato com a aprendizagem através de um material externo e use o tempo de aula para realizar tarefas de nível mais complexo. Esse era a lógica de nossa proposta, ou seja, os conteúdos eram estudados previamente a partir dos conteúdos postados no *Blackboard* e *Geogebra*.

De acordo com a Techsmith (2013), a abordagem da sala de aula invertida pretende que o aluno, antecipadamente, tenha acesso ao conteúdo que será estudado e que possa discutir e tirar suas dúvidas com seus colegas e professor. Esse ambiente tornar-se-á, de certa forma, colaborativo, já que a comunidade estudada trabalha em conjunto para solucionar os problemas e desenvolver o pensamento matemático. (...). Ao implementar a abordagem lançada, os professores conseguem economizar tempo, criar relacionamentos mais fortes com os alunos e permitir que os alunos assumam o controle da sua própria aprendizagem (TECSMITH, 2013). A seguir temos a primeira atividade proposta para os alunos em uma situação problema envolvendo uma atividade de trigonometria com um grupo de alunos que resolveram duas atividades utilizando como suporte o aplicativo *Geogebra* e os dispositivos móveis.

A seguir temos a imagem da primeira atividade. Conforme a figura 3:

Atividade 1 - Um prédio tem sombra, pela luz solar, projetado no solo horizontal com 70 m. Simultaneamente um poste de 8m de altura localizado nas proximidades deste prédio também tem sua sombra projetada no solo. Sabendo que neste instante os raios solares fazem um ângulo de 45° com o solo, calcule a altura do prédio e a sombra do poste que, respectivamente, são?

Figura 3: Atividade 1 Fonte: Os Autores

Em sequência, temos a imagem do *Geogebra* que consistiu na utilização do aplicativo por parte dos alunos, que serviu como meio para apresentar seus resultados e resoluções das atividades proposta em sala.

A estrutura do aplicativo pode ser vista na Figura 4 a seguir:

Figura 4: Aplicativo Geogebra Fonte: Próprio Autor

A utilização do aplicativo, permitiu realizar a discussão em sala de aula quanto aos conceitos trigonométricos, sob uma perspectiva dinâmica. Foi possível, na situação, esclarecer as dúvidas dos alunos e auxiliá-los a compreender o que estava sendo ensinado. Posteriormente, os alunos apresentaram a explicação das atividades propostas pelo professor, e assim constatamos a partir da análise dos vídeos que alguns conceitos básicos da Trigonometria foram absorvidos pelos estudantes a partir do método de explicação dos alunos envolvidos no trabalho. As questões foram elaboradas pelo professor e entregue via *Blackboard*. Tendo em vista as etapas mostradas, observa-se que os estudantes foram o centro do estudo, ou seja, os sujeitos da atividade. A partir

do domínio dos conteúdos, bem como, da análise dos vídeos, estabeleceu-se o contato necessário para que a evolução da aprendizagem e, também, a plataforma e o aplicativo utilizado fossem analisadas e validadas. A atividade do estudo proposto teve caráter tanto individual quanto coletivo, já que a interação do estudante com professor e seus outros colegas também foi de extrema relevância para alcançar o resultado final esperado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como visto na Introdução deste artigo, todo o procedimento da atividade realizada com os estudantes foi gravado, a fim de que os vídeos pudessem ser vistos e revistos e os dados obtidos consistissem em uma melhor análise, já que as filmagens puderam ser assistidas inúmeras vezes. Para conseguir avaliar e tirar um resultado da atividade feita com os alunos, este trabalho optou por realizar essa análise através de algumas possibilidades, sendo: Indicação de diferenciação entre alunos que conhecem um conteúdo daqueles que não conhecem; Grau de dificuldade das perguntas respondidas; Quantidade de tentativas de responder a uma questão.

A partir dos dados obtidos com o estudo proposto neste artigo, pode-se constatar que a interação do estudante com os mediadores da atividade – *Blackboard* e *Geogebra* – foi capaz de redirecionar alguns processos metodológicos colaborativos. Em uma primeira análise, por exemplo, percebeu-se que os alunos obtiveram um bom aproveitamento dos conceitos básicos de Trigonometria. Com os resultados obtidos, entende-se que o *Blackboard* e o *Geogebra* auxiliam de modo analítico na detecção das deficiências dos alunos quanto a alguns conceitos da Trigonometria, em especial na representação dos arcos trigonométricos – notáveis – com o uso da variável k . Compreende-se que, ainda em relação a essa questão, muitos alunos não entenderam o significado da variável. Ao fim da discussão, tem-se que a dificuldade dos estudantes acerca de alguns conceitos trigonométricos é fato evidente e foi identificado pela atividade realizada e, portanto, merece por parte da gestão da escola ações efetivas e rápidas. Ficou notório, a partir das análises que os mediadores (*blackboard* e *geogebra*) deste estudo possibilitaram que as maiores dificuldades dos alunos fossem detectadas, e que soluções fossem empreendidas ainda durante a efetivação da atividade. Abaixo transcrevemos algumas falas que nortearam as soluções propostas durante a observação dos sujeitos:

Dupla1 - 1º Atividade - *Nós pensamos que, já que a luz está incidindo no mesmo ângulo da altura completa do prédio, tanto do poste quanto do prédio, então a altura da sombra e do prédio vão ser a mesma. É isso.*

Dupla2 - 1ª Atividade - *Na realidade nós não lembrávamos das formas de geometria, mas fizemos uma lógica diferente. Como tínhamos a mão o Geogebra, fizemos uma reprodução dos triângulos para deixar... para entender as outras medidas e para poder fazer como se ele fosse relativo ao terceiro triângulo. Então a gente basicamente calculou a altura, sendo que a soma dos ângulos é 180° e a gente tinha 45° e 90° , nos somamos e subtraímos para obter o terceiro ângulo e entender que os 3 eram relativos. Então fizemos tudo e terminamos com uma regra de três.*

A partir destas falas sugeriu-se que os alunos buscassem os conceitos trigonométricos, razões trigonométricas de proporcionalidade e o teorema de Pitágoras como base para seus cálculos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a seção anterior de resultados e discussões, é possível obter algumas considerações finais sobre o estudo apresentado neste artigo. Inicialmente, com o desenvolvimento da atividade de avaliação sobre conceitos trigonométricos na plataforma *Blackboard*, tem-se que o uso do aplicativo como mediador, juntamente com o dispositivo móvel e a internet, conseguiu detectar e extrair alguns dados tanto quantitativos quanto qualitativos dos alunos. Neste ponto, é relevante dizer que o método aqui proposto não teve a intenção de substituir nenhum outro método de ensino e aprendizagem, mas contribuir para que pudessem ser observadas as maiores dificuldades dos estudantes a respeito da Trigonometria. Avalia-se que, com os resultados disponibilizados, esse estudo poderia ter sido realizado com qualquer outra área da Educação Matemática.

Além disso, em outras investigações que tomem essa como base, pode-se considerar avaliar a necessidade de, realmente, incluir outras áreas do conhecimento matemático, para que, em larga escala, se possa obter resultados importantes quanto ao ensino geral da Educação Matemática por parte do auxílio de dispositivos tecnológicos com plataformas digitais. Aliar o uso do (AVA) *Blackboard* e do software *Geogebra* pode proporcionar aos estudantes, uma experiência diferenciada de ensino. O uso do (AVA) *Blackboard* e *Geogebra* permite que os alunos desenvolvam estratégias de ensino e potencializem sua aprendizagem em diversas áreas do conhecimento. Por fim, a técnica de gravação de vídeo utilizada para este estudo permitiu dar maior credibilidade aos dados obtidos, já que as imagens obtidas puderam revelar informações que não poderiam ser consideradas apenas na prática da atividade. Com a análise dos vídeos, a percepção dos alunos quanto aos conceitos da Educação Matemática ficou mais clara, visto que suas expressões também foram consideradas.

REFERÊNCIAS

ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. *Revista Brasileira de Educação*, maio/jun/jul/ago, 2005, nº29.

BLACKBOARD. Disponível em Acesso em: 24 nov. 2017.

BROME, C. Flipping the classroom. Vanderbilt University Center for Teaching, 2013. Disponível em: Acesso em: 24 nov. 2017.

ENGSTRÖM, Y. Learning by expanding: an activity–theoretical approach to Developmental Research. Helsinki: Orienta Konsultit, 1987.

LEONTIEV, A. N. Atividade, consciência e personalidade. 1978.

LIBÂNEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Dadydov. *Revista Brasileira de Educação*, set/out/nov/dez, 2004, nº27.

POWELL, Arthur B.; QUINTANEIRO, Wellerson. O vídeo na pesquisa qualitativa em Educação Matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: POWELL, A. (org.) *Métodos de pesquisa em Educação Matemática usando escrita, vídeo e internet*. Campinas: Mercado das Letras, 2015.

VEEM, Win. VRAKKING, Ben. Homo Zappiens: Educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009. 139 p.

TECHSMITH. Teachers Use Technology to Flip Their Classrooms. 2013. Disponível em: <<http://www.techsmith.com/flipped-classroom.html>> Acesso em: 24 nov. 2017.